

Title	開水路乱流における水・空気界面現象の解明と組織乱流がガス交換に及ぼす影響評価
Author(s)	禰津, 家久
Citation	(2003)
Issue Date	2003-03
URL	http://hdl.handle.net/2433/84888
Right	p.16-184は学術雑誌掲載論文の抜き刷り、出版社に著作権許諾が得られていないため未掲載。
Type	Research Paper
Textversion	publisher

課題番号：12450200

平成12年度～平成14年度科学研究費補助金基盤研究(B) (2)
研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (B) (2)
2000～2002 Scientific Research Activities

開水路乱流における水・空気界面現象の解明と 組織乱流がガス交換に及ぼす影響評価

京 都 大 学 図 書



9810056647

附 属 図 書 館

平成15年3月
March, 2003

研究代表者 瀬 津 家 久

(京都大学大学院工学研究科教授)

Iehisa NEZU, Professor

Department of Civil & Global Environment Engineering
Kyoto University, Kyoto 606-8501, Japan

平成12年度～平成14年度科学研究費補助金基盤研究(B) (2)
研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (B) (2)
2000～2002 Scientific Research Activities

開水路乱流における水・空気界面現象の解明と 組織乱流がガス交換に及ぼす影響評価

平成15年3月
March, 2003

研究代表者 瀬 津 家 久

(京都大学大学院工学研究科教授)

Iehisa NEZU, Professor

Department of Civil & Global Environment Engineering
Kyoto University, Kyoto 606-8501, Japan

はしがき

本研究の研究組織および研究経費は、次のとおりである。

研究組織

研究代表者： 楠津家久 (京都大学大学院工学研究科教授)
 研究分担者： 富永晃宏 (名古屋工業大学工学部教授)
 研究分担者： 牛島 省 (京都大学大学院工学研究科助教授)
 研究分担者： 鬼束幸樹 (京都大学大学院工学研究科助手)
 研究分担者： 門田晃宏 (愛媛大学工学部助手)

研究経費

交付決定額 (単位千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 12 年度	5,300	0	5,300
平成 13 年度	2,800	0	2,800
平成 14 年度	1,700	0	1,700
総計	9,800	0	9,800

目 次 (Contents)

I. はしがき (Preface)	1
-----------------------------	---

II. 研究発表 (List of Presentation)

(a) 学会誌等 (Publication in International Journals, Proceedings, etc.)	4
(b) 口頭発表 (Oral Presentation)	13
(c) 著書 (Book)	15
(d) エッセー (Essay)	15

III. 研究成果 (Reprint of Publication, Selected Papers)

1) 禰津家久 (2001) : 乱流研究の私事 30 年, 土木における流体解析の現状と問題点, 土木学会応用力学委員会乱流研究小委員会中間報告書, pp.6-28.	16
2) 中山忠暢・禰津家久 (2001) : 水・空気 2 層流の乱流構造について, 土木学会論文集, No. 670/II-54, pp. 1-11.	39
3) 禰津家久・鬼束幸樹・藤田正樹・濱中将樹 (2001) : 逆圧力勾配を有する開水路乱流のバースティング現象, 土木学会論文集, No. 677/II-55, pp. 43-51.	50
4) 禰津家久・鬼束幸樹・池谷和哉 (2001) : P I V を用いた開水路凹部流れにおける水平渦構造の解析, 土木学会論文集, No. 677/II-55, pp. 53-61.	59
5) 禰津家久・鬼束幸樹・高橋俊介 (2001) : 開水路わんどモデル内の乱流特性と組織渦, 土木学会論文集, No. 684/II-56, pp. 11-20.	68
6) 禰津家久・牛島省・吉田圭介 (2001) : 砕波を伴う風波の界面乱流構造に関する研究,	78

土木学会論文集, No. 684/II-56, pp. 69-80.

- 7) 禰津家久・牛島省・山上路生 (2001) : 90
水深変化を有する非定常な開水路流れの数値計算,
土木学会論文集, No. 691/II-57, pp.63-72.
- 8) 禰津家久・鬼束幸樹 (2002) : 100
強い非定常性を受ける開水路乱流の平均流特性,
土木学会論文集, No. 705/II-59, pp.45-54.
- 9) 禰津家久・鬼束幸樹・高橋俊介・乙志和孝 (2002) : 110
開水路側壁凹部流れの水面・流速変動特性と開口部形状の効果,
土木学会論文集, No. 712/II-60, pp.1-10.
- 10) 禰津家久・山上路生・坂根由希子 (2003) : 120
水深変化する非定常な複断面開水路流れの3次元乱流構造に関する研究,
土木学会論文集, No. 726/II-62, pp.61-71.
- 11) Nezu, I.(2002) : 131
Open-channel turbulence and its research prospect in the new century,
Advances in Hydraulics and Water Engineering(ed. J.J. Guo),
World Scientific, Vol.1, pp.3-25.
- 12) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2001) : 155
Turbulent structures in partly vegetated open-channel flows with LDA and PIV measurements,
Special Issue on Environmental Hydraulics,
Journal of Hydraulic Research, Vol.39, No.6, pp.629-642.
- 13) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2002) : 170
PIV measurements of side-cavity open-channel flows; Wando model in rivers,
Journal of Visualization, Vol.5, No.1, pp.77-84.
- 14) Nezu, I., Ushijima, S. and Yoshida, K.(2002) : 179
Experimental study on interfacial turbulent structures in wind-induced water waves by
synchronous LDA measurements,
Advances in Hydraulics and Water Engineering(ed. J.J. Guo),
World Scientific, Vol.1, pp.38-43.

研究発表(List of Presentation)

(a) 学会誌等(Publication in International Journals, Proceedings, etc.)

○平成12年(2000年)の研究発表(List of Publications, 2000)

◆土木学会論文集(Journal of Hydraulic, Coastal and Environmental Engineering, JSCE, in Japanese)

- 1) 中山忠暢・禰津家久(2000): 風波の乱流構造について,
土木学会論文集, No. 642/II-50, pp. 45-56.
- 2) 禰津家久・鬼束幸樹・藤田正樹(2000): 開水路加速流の乱流特性に関する実験的研究,
土木学会論文集, No. 642/II-50, pp. 57-66.
- 3) 鬼束幸樹・禰津家久(2000): 順圧勾配を有する開水路流れにおけるせん断応力分布に関する研究, 土木学会論文集, No. 642/II-50, pp. 67-75.
- 4) 禰津家久・鬼束幸樹・相良幸輝(2000): かぶり水深の変化が複断面開水路流れの組織渦に及ぼす影響に関する研究, 土木学会論文集, No. 649/II-51, pp. 1-15.
- 5) 禰津家久(2000): 開水路乱流の研究の進歩と課題, 水工学に関する夏期研修会講義集, A コース, No. A-2, pp. 1-23.
- 6) 禰津家久(2000): 流れと応用力学, 特集「応用力学の深淵」, 土木学会誌, 8月号, vol. 85, pp. 11-13.

♣応用力学論文集(Journal of Applied Mechanics, JSCE, in Japanese)

- 7) 禰津家久・井上理恵・吉田圭介(2000): PIV法による砕波を伴う風波の界面乱流構造に関する研究, 応用力学論文集, vol. 3, pp. 775-785.
- 8) 禰津家久・鬼束幸樹・池谷和哉・高橋俊介(2000): わんど形状が河川に及ぼす影響に関する水理学的研究, 応用力学論文集, vol. 3, pp. 813-820.
- 9) 牛島 省・禰津 家久(2000): 固液二流体モデルを用いた海底砂面の局所洗掘数値解析手法, 海岸工学論文集, 第47巻, pp. 566-570.
- 10) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2000): 3D-measurements of secondary currents and momentum transfer in an open-channel flow with two sets of LDAs, 3rd Int. Symp. on Turbulence, Heat and Mass Transfer, (ed. Y. Nagano et. Al.), Aichi Shuppan, pp.249-256.
- 11) Ushijima, S. and Nezu, I.(2000): Numerical visualization of granular mixture in a rotating cylinder, 9th Int. Symp. On Flow Visualization, Edinburgh, U. K. (on CD-ROM).
- 12) Nezu, I., Onitsuka, K. and Fujita, M.(2000): Experimental study on turbulent structure in open-channel flows with adverse pressure gradients, 4th Intern. Conference on Hydrodynamics, Yokohama, vol.2, pp. 851-856.
- 13) Ushijima, S. and Nezu, I.(2000): Numerical prediction of local scour with two-fluid turbulence

- modeling, 4th Intern. Conference on Hydrodynamics, Yokohama, vol.1, pp. 313-318.
- 14) Onitsuka, K. and Nezu, I.(2000): Measurements of secondary currents in open-channel flows with two-sets of LDAs, 4th Intern. Conference on Hydrodynamics, Yokohama, vol.2, pp. 845-850.
 - 15) Onitsuka, K. , Nezu, I. and Fujita, M.(2000): Bursting phenomena in open-channel flows with pressure gradients, 12th Congress of APD-IAHR, Bangkok, vol.1, pp. 1-10.
 - 16) Nezu, I., Onitsuka, K, Iketani, K. and Takahashi, S.(2000): Turbulence characteristics of side-cavity "Wando" open-channel flows, 12th Congress of APD-IAHR, Bangkok, vol.1, pp. 21-29.
 - 17) Nezu, I., Onitsuka, K.. and Iketani, K.(2000): Interaction between the surface fluctuations and velocity fluctuations in a partly vegetated open-channel flow, 12th Congress of APD-IAHR, Bangkok, vol.1, pp. 301-310.
 - 18) Ido, K., Mizuyama, T. and Nezu, I.(2000): Numerical simulation for sediment control of sabo dam facilities using riverbed deformation, 12th Congress of APD-IAHR, Bangkok, vol.2, pp. 651-660.
 - 19) Nezu, I., Onitsuka, K.. and Naot, D.(2000): 3-dimensional measurements of open-channel flows by using two-sets of laser Doppler anemometers, Journal of Hydrosience and Hydraulic Eng., JSCE, vol.18, No.2, pp.55-62.
 - 20) Onitsuka, K.. and Nezu, I.(2000): Unsteadiness effects on inner-layer characteristics in smooth open-channel flows, Journal of Hydrosience and Hydraulic Eng., JSCE, vol.18, No.2, pp.63-74.

○平成13年(2001年)の研究成果(List of Publications, 2001)

♠土木学会論文集(Journal of Hydraulic, Coastal and Environmental Engineering, JSCE, in Japanese)

- 21) 中山忠暢・禰津家久(2001): 水・空気2層流の乱流構造について,
土木学会論文集, No. 670/II-54, 2月, pp. 1-11.
- 22) 中山忠暢・禰津家久(2001): 応力方程式モデルを用いた自由水面近傍での乱流構造の数値計算に関する研究, 土木学会論文集, No. 670/II-54, 2月, pp. 13-23.
- 23) 禰津家久・鬼束幸樹・藤田正樹・濱中将樹(2001): 逆圧力勾配を有する開水路乱流のバースティング現象, 土木学会論文集, No. 677/II-55, 5月, pp. 43-51.
- 24) 禰津家久・鬼束幸樹・池谷和哉(2001): PIVを用いた開水路凹部流れにおける水平渦構造の解析, 土木学会論文集, No. 677/II-55, 5月, pp. 53-61.
- 25) 鬼束幸樹・禰津家久・藤田正樹(2001): 開水路減速流の乱流特性に関する実験的研究, 土木学会論文集, No. 684/II-56, 8月, pp. 1-9.
- 26) 禰津家久・鬼束幸樹・高橋俊介(2001): 開水路わんどモデル内の乱流特性と組織渦, 土木学会論文集, No. 684/II-56, 8月, pp. 11-20.
- 27) 禰津家久・牛島省・吉田圭介(2001): 砕波を伴う風波の界面乱流構造に関する研究, 土木学会論文集, No. 684/II-56, 8月, pp. 69-80.
- 28) 禰津家久・牛島省・山上路生(2001): 水深変化を有する非定常な開水路流れの数値計算, 土木学会論文集, No. 691/II-57, 11月, pp. 63-72.
- 29) 牛島省・禰津家久・山上路生・坂根由希子(2001): 局所5次スプライン内挿法(QSI法)を利用したコロケート格子による流体解析手法, 土木学会論文集, No. 691/II-57, 11月, pp. 73-83.

♥水工学論文集(Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, in Japanese)

- 30) 禰津家久・牛島省・井上理恵(2001): 閉鎖性水域の風波発生下での乱れ構造及びバーストの周期について, 水工学論文集, 第45巻, pp. 529-534.
- 31) 禰津家久・鬼束幸樹(2001): 非定常性がKarman定数に及ぼす影響, 水工学論文集, 第45巻, pp. 625-630.
- 32) 禰津家久・鬼束幸樹・東良慶(2001): 掃流砂を伴う開水路流れにおける水と流砂の相互作用, 水工学論文集, 第45巻, pp. 643-648.
- 33) 禰津家久・牛島省・山上路生・坂根由季子(2001): 低レイノルズ数型 $k-\epsilon$ モデルとVOF法を用いた非定常開水路流の数値計算, 水工学論文集, 第45巻, pp. 547-552.
- 34) 鬼束幸樹・禰津家久(2001): LESを用いたアスペクト比6の開水路流に関する数値シミュレーション, 水工学論文集, 第45巻, pp. 553-558.
- 35) 牛島省・禰津家久・山上路生・坂根由季子(2001): 5次スプライン関数を用いた移流項の高次精度解析手法(QSI法)の提案, 水工学論文集, 第45巻, pp. 571-576.
- 36) 牛島省・禰津家久(2001): 不均一粒子流の混合・分級現象に関する3次元並列数値解析法の提案, 水工学論文集, 第45巻, pp. 715-720.

♣応用力学論文集(Journal of Applied Mechanics, JSCE, in Japanese)

- 37) 禰津家久・井上理恵・池田大輔 (2001): 閉鎖性風波水域における空気・水界面領域の乱流構造に関する実験的研究, 応用力学論文集, Vol.4, pp.629-638.
- 38) 禰津家久・山上路生 (2001): 応力モデルと VOF 法を用いた非定常な開水路の乱流構造に関する数値解析, 応用力学論文集, Vol.4, pp.601-610.
- 39) 牛島省・禰津家久・長谷直子 (2001): 大粒径粒子を含む衝突噴流の乱流特性に関する実験的研究, 応用力学論文集, Vol.4, pp.565-572.
- 40) 牛島省・禰津家久 (2001): Q S I スキームを用いた流体解析法の適用性について, 応用力学論文集, Vol.4, pp.95-102.
- 41) 牛島省・禰津家久 (2001): 流体一粒子間相互作用を考慮した振動流中の不均一粒子群の 3 次元並列計算, 海岸工学論文集, 第 48 巻, pp.471-475.
- 42) 牛島省・禰津家久・山上路生・坂根由希子 (2001): コロケート格子を利用した自由液面を有する振動場の解析手法, 海岸工学論文集, 第 48 巻, pp.21-25.
- 43) 牛島省・禰津家久 (2001): 多成分粒子流に対する 3 次元並列計算法と成分別粒子パスラインによる数値可視化、可視化情報学会論文集、Vol.21, No.12, 12 月、pp.159-164.
- 44) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2001): Turbulent structures in partly vegetated open-channel flows with LDA and PIV measurements, Special Issue on Environmental Hydraulics, Journal of Hydraulic Research, vol.39, No.6, pp.629-642.
- 45) Nezu, I. , Onitsuka, K. and Fujita, M.(2001): Turbulent structures in open-channel flows with adverse pressure gradients, J. of Hydrosience and Hydraulic Eng., JSCE, Vol.19, No.1, May, pp.107-116.
- 46) Ushijima, S., Nezu, I., Tanaka, N. and Yoneyama, N.: Development of multiblock-parallel computation method with curvilinear coordinates and its basic features, J. of Hydrosience and Hydraulic Eng., JSCE, Vol.19, No.1, May, pp.107-116, 2001.
- 47) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2001): Statistics of open-channel turbulence by using simultaneous measurements of all three components of turbulent fluctuations with two-sets of LDAs, IUTAM Symp. on Geometry and Statistics of Turbulence, K. Kambe et al.(eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.339-344.
- 48) Onitsuka, K. and Nezu, I.(2001): Generation mechanism of turbulence-driven secondary currents in open-channel flows, IUTAM Symp. on Geometry and Statistics of Turbulence, K. Kambe et al.(eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.345-350.
- 49) Kadota, A., Nezu, I. And Suzuki, K.(2001): Turbulence measurements and conditional sampling analysis on coherent vortices in unsteady open-channel flows over dune bed, IUTAM Symp. on Geometry and Statistics of Turbulence, K. Kambe et al.(eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.351-356.
- 50) Nezu, I. , Onitsuka, K. and Takahashi, S. (2001): PIV measurements of side-cavity "Wando" open-channel flows, 6th Asian Symp. on Visualization, Pusan, Korea, pp.165-167 (full paper on CD-

ROM).

- 51) Nezu, I., Ushijima, S., Onitsuka, K. and Yoshida, K.(2001): PIV measurements of turbulent structures across air-water interface in wind-driven water waves, 6th Asian Symp. on Visualization, Pusan, Korea, pp.363-365 (full paper on CD-ROM).
- 52) Ushijima, S. and Nezu, I.(2001): Parallel computation and numerical visualization for non-uniform particles mixed in inclined rotating cylinder, 6th Asian Symp. on Visualization, Pusan, Korea, pp.82-84 (full paper on CD-ROM).
- 53) Ushijima, S., Nezu, I. and Hase, N.(2001): Measurements on liquid-solid impinging jets laden with large particles using PIV and LDA, 6th Asian Symp. on Visualization, Pusan, Korea, pp.314-316 (full paper on CD-ROM).
- 54) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2001): Turbulent structures in open-channel flows with strong unsteadiness, 2nd Int. Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Stockholm, vol.1, pp.341-346.
- 55) Ushijima, S. and Nezu, I.(2001): Numerical prediction of liquid-solid turbulent flows on moving boundaries with ALE method, 2nd Int. Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Stockholm, vol.1, pp.283-288.
- 56) Nezu, I., Ushijima, S., Onitsuka, K. and Yoshida, K.(2001): Study on turbulent structures of air-induced water waves by using phase-averaged PIV measurements, 3rd Int. Symp. on Measurement Techniques for Multiphase Flows, Fukui, pp.211-220.
- 57) Nezu, I., Azuma, R. and Onitsuka, K.(2001): Experimental study on interaction between fluid and sediment particles in open-channel flows, 3rd Int. Symp. on Measurement Techniques for Multiphase Flows, Fukui, pp.259-265.
- 58) Nezu, I., Onitsuka, K. and Azuma, R.(2001): Turbulence measurements of open-channel flow over mobile gravel bed, 3rd Int. Symp. on Measurement Techniques for Multiphase Flows, Fukui, pp.266-272.
- 59) Ushijima, S., Nezu, I. and Hase, N.(2001): Turbulence modification in the particle-laden jets impinging on a flat plate, 3rd Int. Symp. on Measurement Techniques for Multiphase Flows, Fukui, pp.286-292.
- 60) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2001): Turbulence measurements of a supercritical unsteady open-channel flow, Proc. of 29th IAHR Congress, Beijing, China, Theme D, vol.1, pp.202-208.
- 61) Onitsuka, K. and Nezu, I.(2001): Numerical prediction of rectangular open-channel flow by using large eddy simulation, Proc. of 29th IAHR Congress, Beijing, China, Theme D, vol.1, pp.196-201.
- 62) Ushijima, S., Nezu, I., Sanjou, M. and Sakane, Y.(2001): Quintic spline interpolation (QSI) scheme with collocated grid on general curvilinear coordinate, Proc. of 29th IAHR Congress, Beijing, China, Theme D, vol.1, pp.586-592.

○平成14年(2002年)の研究成果(List of Publications, 2002)

◆土木学会論文集(Journal of Hydraulic, Coastal and Environmental Engineering, JSCE, in Japanese)

- 63) 牛島省・禰津家久(2002): 移動一般座標系を用いたコロケート格子による自由水面流れの数値解析手法、土木学会論文集, No. 698/II-58, 2月, pp.11-19.
- 64) 禰津家久・鬼束幸樹(2002): 強い非定常性を受ける開水路乱流の平均流特性、土木学会論文集, No. 705/II-59, 5月, pp.45-54.
- 65) 禰津家久・鬼束幸樹・高橋俊介・乙志和孝(2002): 開水路側壁凹部流れの水面・流速変動特性と開口部形状の効果、土木学会論文集, No. 712/II-60, 8月, pp.1-10.
- 66) 牛島省・禰津家久(2002): 陰解法を用いたコロケート格子による高次精度の流体解析手法の提案、土木学会論文集, No. 719/II-61, 11月, pp.21-30.
- 67) 牛島省・竹村雅樹・禰津家久(2002): コロケート格子配置を用いたMAC系解法の計算スキームに関する考察、土木学会論文集, No. 719/II-61, 11月, pp.11-19.
- 68) 牛島省・禰津家久(2002): 5次精度QSIスキームを用いた自由液面流れの数値解析法、日本機械学会論文集、(B編)、68巻669号, pp.1322-1328.
- 69) 牛島省・禰津家久(2002): 自由液面流れに対するコロケート格子を用いた陰的計算法(C-ISMAL法)の適用性、日本機械学会論文集、第68巻676号B編、12月、pp.24-30.

♥水工学論文集(Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, in Japanese)

- 70) 禰津家久・山上路生(2002): 非定常開水路流れの内層における乱流構造に関する数値計算、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.397-402.
- 71) 禰津家久・鬼束幸樹・矢野勝士(2002): 側壁に凹部を有する開水路流れのLES解析、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.403-408.
- 72) 禰津家久・吉田圭介・池田大輔(2002): 水・空気層の同時計測による風波界面近傍流体の相関構造に関する研究、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.547-552.
- 73) 禰津家久・山上路生・坂根由希子(2002): 非定常な複断面開水路流れの乱流構造に関する実験的研究、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.553-558.
- 74) 禰津家久・鬼束幸樹・矢野勝士(2002): 河床形状がわんど流れに及ぼす影響に関する研究、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.559-564.
- 75) 禰津家久・東良慶・鬼束幸樹(2002): スプリングモデルによるPTV法を用いた滑面開水路流れの固体粒子と流体の同時計測、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.565-570.
- 76) 牛島省・禰津家久・吉田圭介・池田大輔(2002): 自由水面流れの数値計算における内部流動の解析精度に関する考察、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.409-414.
- 77) 牛島省・禰津家久・奥山洋平(2002): 領域分割法を用いたQSIスキームによる移流拡散方程式の並列計算法、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.415-420.
- 78) 牛島省・禰津家久・長谷直子(2002): 固体粒子を含む鉛直衝突噴流の乱流特性、水工学論文集, 第46巻, 2月, pp.1019-1024.

- 79) 門田章宏・禰津家久・鈴木幸一 (2002): 河床波背後に発生する組織渦に関する可視化および時間周波数解析, 水工学論文集, 第 46 巻, 2 月, pp.537-540.

♣応用力学論文集(Journal of Applied Mechanics, JSCE, in Japanese)

- 80) 牛島省・竹村雅樹・禰津家久(2002): 非圧縮性流体に対するコロケート格子を用いた陰的計算手法に関する考察、応用力学論文集、Vol.5, pp.133-140.
- 81) 牛島省・禰津家久(2002): 陰的 S M A C 法に基づく自由水面流れの高次精度・高速解法、海岸工学論文集、第 49 巻、pp.36-40.
- 82) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2002): PIV measurements of side-cavity open-channel flows; Wando model in rivers, Journal of Visualization, Vol.5, No.1, pp.77-84.
- 83) Ushijima, S. and Nezu, I.(2002): Parallel computation and numerical visualization for non-uniform particles included in gas and liquid flows, Journal of Visualization, Vol.5, No.4, pp.327-334.
- 84) Nezu, I.(2002): Open-channel turbulence and its research prospect in the new century, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.3-25.
- 85) Nezu, I. and Onitsuka, K.(2002): Effects of unsteadiness on velocity profiles and bed shear stress in strong unsteady open-channel flows, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.26-31.
- 86) Nezu, I., Ushijima, S. and Yoshida, K.(2002): Experimental study on interfacial turbulent structures in wind-induced water waves by synchronous LDA measurements, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.38-43.
- 87) Nezu, I., Yano, M. and Onitsuka, K.(2002): Effects of bed form on turbulent structure in an open-channel flow with side-cavities, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.44-49.
- 88) Onitsuka, K., Nezu, I. and Takahashi, S.(2002): PIV measurements of side-cavity open-channel flows with several shapes of open-mouth, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.50-55.
- 89) Nezu, I., Sanjou, M. and Sakane, Y.(2002): Three-dimensional measurements with laser Doppler anemometers in unsteady depth-varying compound open-channel flows, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.56-61.
- 90) Nezu, I., Azuma, R. and Onitsuka, K.(2002): Hydrodynamic characteristics of sand particles and water in open-channel flows with bed-load transport, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.199-204.
- 91) Nezu, I. and Sanjou, M.(2002): Numerical calculation of near-wall region in unsteady open-channel flows, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.311-316.
- 92) Ushijima, S, Nezu, I. and Yoshida, K.(2002): Numerical prediction of free surface flows with QSI scheme on collocated grid system, *Advances in Hydraulics and Water Engineering*(ed. J.J. Guo), World Scientific, Vol.1, pp.322-326.

- 93) Nezu, I. And Onitsuka, K.(2002): LDA measurements of side-cavity open-channel flows; Wando models in rivers, *Advances in Fluid Modeling & Turbulence Measurements* (ed. Ninokata et al.), World Scientific, pp.169-176.
- 94) Tominaga, A. and Nezu, I.(2002): Secondary flow structures in curved open channels with cylindrical roughness, *Advances in Fluid Modeling & Turbulence Measurements* (ed. Ninokata et al.), World Scientific, pp.47-54.
- 95) Ushijima, S. and Nezu, I.(2002):Parallel computation of oscillating flows including granular mixture, *Advances in Fluid Modeling & Turbulence Measurements* (ed. Ninokata et al.), World Scientific, pp.275-282.
- 96) Onitsuka, K. and Nezu, I.(2002): Similarity law in open-channel flows with favorable-pressure gradients, *Advances in Fluid Modeling & Turbulence Measurements* (ed. Ninokata et al.), World Scientific, pp.31-38.
- 97) Ushijima, S., Nezu, I. and Sanjou, M.(2002): Computational method for Navier-Stokes equations accompanied by free-surface deformation, *Proc. of 12th Int. Offshore and Polar Eng. Conf.*, Kitakyushu, Japan, pp.233-239.
- 98) Nezu, I., Yoshida, K. and Ushijima, S.(2002): Turbulence visualization of multi-scale water velocity fluctuations of wind-driven water waves in air-water two-phase flows, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.277, (full paper on CD-Rom).
- 99) Nezu, I. And Sanjou, M.(2002): Numerical study on space-time structure in unsteady turbulent open-channel flows with suspended sediment, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.278, (full paper on CD-Rom).
- 100) Nezu, I., Onitsuka, K. and Yano, M.(2002): PIV measurements in side-cavity open-channel flows with and without sediment transport, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.140, (full paper on CD-Rom).
- 101) Nezu, I., Onitsuka, K. and Azuma, R.(2002): PTV measurements of fluid and particle motions in open-channel flows by the use of spring model, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.141, (full paper on CD-Rom).
- 102) Ushijima, S., Yoshida, K., Takemura, M. and Nezu, I.(2002): Numerical prediction for free-surface flows with collocated grid systems, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.144, (full paper on CD-Rom).
- 103) Ushijima, S., Okuyama, Y., Takemura, M. and Nezu, I.(2002): Visualization of particle transportation predicted with liquid-solid two-way model, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.91, (full paper on CD-Rom).
- 104) Onitsuka, K., Nezu, I., Takahashi, S. and Yano, M.(2002): Investigation on effects of Froude number on turbulence structure in side-cavity open-channel flows with PIV, *10th Int. Symp. on Flow Visualization(IAFV10)*, Book of Abstracts, Kyoto, p.139, (full paper on CD-Rom).

○平成15年(2003年)3月までの研究成果(List of Publications, Until March 2003)

◆土木学会論文集(Journal of Hydraulic, Coastal and Environmental Engineering, JSCE, in Japanese)

- 105) 禰津家久・山上路生・坂根由希子(2003):水深変化する非定常な複断面開水路流れの3次元乱流構造に関する研究、土木学会論文集, No. 726/II-62, 2月, pp.61-71.
- 106) 禰津家久・吉田圭介・牛島省(2003):水面上に風シアが存在する開水路流れ場における水・空気層乱流構造に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No. II-63, 5月, (印刷中).
- 107) 禰津家久・鬼束幸樹・高橋俊介・矢野勝士:側壁に凹部を有する開水路乱流の組織構造に及ぼすフルード数の影響, 土木学会論文集, No. II-63, 5月, (印刷中).
- 108) 牛島省・長谷直子・禰津家久(2003):相対速度を有する大粒径粒子を含む鉛直上昇噴流の乱流特性、日本機械学会論文集(B編)、第69巻679号、3月、pp.124-129.

♥水工学論文集(Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE, in Japanese)

- 109) 禰津家久・山上路生・後藤健(2003):水深が時間的に変化する複断面開水路乱流における組織渦の発生・発達現象、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.469-474.
- 110) 禰津家久・山上路生(2003):水深変化を有する非定常な複断面開水路流れの3次元乱流計算、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.421-426.
- 111) 禰津家久・山上路生・若元洋樹(2003):単断面から複断面へ遷移する非定常な複断面流れにおける高水敷上のせん断応力分布、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.463-468.
- 112) 禰津家久・東良慶(2003):滑面開水路乱流の壁面領域における粒子と流体の相互挙動に関する実験的研究、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.427-432.
- 113) 禰津家久・吉田圭介・池田大輔(2003):PIV法を用いた風波界面近傍流体の組織構造に関する基礎的研究、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.457-462.
- 114) 牛島省・山田修三・竹村雅樹・禰津家久(2003):急勾配ダクトのステップ前面に生じる混合粒径粒子の分級堆積過程に関する考察、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.565-570.
- 115) 牛島省・奥山洋平・竹村雅樹・禰津家久(2003):3次元一般座標系における非圧縮性流れの圧力場の並列計算法の提案、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.385-390.
- 116) 牛島省・竹村雅樹・禰津家久(2003):3次元定常流れ場に対するコロケート格子を用いた高次精度陰的計算法、水工学論文集, 第47巻, 2月, pp.391-396.

口頭発表(Oral Presentation)

○平成12年(2000年)の口頭発表(List of Oral Presentation, 2000)

1) 禰津家久, 井上理恵, 吉田圭介(2000):

PIV 法による碎波を伴う風波の界面乱流構造に関する研究,
平成 12 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-51-1 - II-51-2.

2) 禰津家久, 池谷和哉, 高橋俊介(2000):

わんどの形状が河川に及ぼす影響についての実験的研究,
平成 12 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-63-1 - II-63-2.

○平成13年(2001年)の口頭発表(List of Oral Presentation, 2001)

3) 禰津家久, 牛島省, 坂根由季子(2001):

非定常開水路流れにおける底面せん断応力と水深の位相差に与える粗面の影響と新しい非定常パラメータの提案,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-27-1 - II-27-2.

4) 禰津家久, 鬼束幸樹, 高橋俊介, 乙志和孝(2001):

わんどの開口部形状が組織渦に及ぼす影響に関する研究,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-29-1 - II-29-2.

5) 禰津家久, 井上理恵, 池田大輔(2001):

閉鎖性水域における水流の乱れ構造と気体輸送特性について,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-46-1 - II-46-2.

6) 禰津家久, 井上理恵, 池田大輔(2001):

閉鎖水域における風波発生下の水理特性に関する研究,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-47-1 - II-47-2.

7) 禰津家久, 牛島省, 吉田圭介(2001):

PIV 法による閉鎖水域場の風波界面乱流構造に関する研究,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-48-1 - II-48-2.

8) 禰津家久, 鬼束幸樹, 東良慶, 西村宗倫(2001):

開水路流れの流砂機構に関する実験的研究,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-57-1 - II-57-2.

9) 禰津家久, 牛島省, 山上路生(2001):

応力方程式モデルを用いた非定常開水路乱流の数値計算,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-66-1 - II-66-2.

10) 牛島省, 禰津家久, 長谷直子(2001):

大粒径粒子を含む固液混相衝突噴流の乱流計測,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-58-1 - II-58-2.

11) 牛島省, 禰津家久, 奥山洋平(2001):

乱流場における Basset 項を考慮した固体粒子運動の数値解析,
平成 13 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-71-1 - II-71-2.

○平成 14 年 (2002 年) の口頭発表(List of Oral Presentation, 2002)

- 12) 禰津家久, 山上路生, 坂根由季子, 若元洋樹(2002):
複断面から複断面へと非定常に水位変化する開水路乱流の 3 次元 LDA 計測,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-51-1 - II-51-2.
- 13) 禰津家久, 山上路生, 坂根由季子, 若元洋樹(2002):
単断面から複断面に時間的に遷移する非定常開水路流れの 3 次元乱流構造,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-52-1 - II-52-2.
- 14) 禰津家久, 鬼束幸樹, 高橋俊介, 矢野勝士(2002):
側壁に凹部を有する開水路乱流における物質交換特性,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-60-1 - II-60-2.
- 15) 禰津家久, 矢野勝士, 鬼束幸樹(2002):
フルード数が開水路側壁凹部流れ (わんどモデル) に及ぼす影響に関する実験的研究,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-61-1 - II-61-2.
- 16) 禰津家久, 牛島省, 吉田圭介, 濱田悟(2002):
開水路・風波混成流れにおける水層乱流構造に関する研究,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-86-1 - II-86-2.
- 17) 禰津家久, 牛島省, 吉田圭介, 濱田悟(2002):
水・空気 2 層開水路流場における空気層界面の乱流構造に関する基礎的研究,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-87-1 - II-87-2.
- 18) 禰津家久, 鬼束幸樹, 東良慶, 田中亮輔(2002):
スプリングモデルを用いた PTV 法による開水路流れの粒子・流体混相流の乱流計測,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-90-1 - II-90-2.
- 19) 禰津家久, 東良慶, 鬼束幸樹, 田中亮輔(2002):
ポリスチレン粒子を伴う開水路乱流の固液混相流に関する研究,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-91-1 - II-91-2.
- 20) 牛島省, 禰津家久, 竹村雅樹(2002):
コロケート格子配置における内挿計算スキームに関する考察,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-47-1 - II-47-2.
- 21) 牛島省, 禰津家久, 奥山洋平(2002):
重合格子点を有する領域分割法を用いた移流拡散方程式の並列計算,
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-48-1 - II-48-2.
- 22) 山上路生, 禰津家久(2002):
浮遊砂を含む非定常な水位変化する開水路流れの数値計算(CFD),
平成 14 年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集, pp. II-42-1 - II-42-2.

(c) 著書 (Book)

- 1) 禰津家久, 富永晃宏:「水理学」朝倉書店, 平成 12 年 4 月, 総 319 頁.

Nezu, I. and Tominaga, A.(2000): "Hydraulics", Asakura Publishers, pp.1-319 (in Japanese).

(d) エッセー (Essay)

- 1) 禰津家久 (2001): 乱流研究の私事 30 年, 土木における流体解析の現状と問題点, 土木学会応用力学委員会乱流研究小委員会中間報告書, 平成 13 年 4 月, pp.6-28.

- 2) 禰津家久 (2003): 開水路乱流の研究 30 有余年, シリーズ「私が研究者になるまで 16」, 学術の動向 2003 年 5 月号, 日本学術会議, pp.50-53.